



Accident survenu au CESSNA - FA150K
immatriculé **F-HPRE**
le 30 janvier 2023
à La Drenne (60)

Heure	Vers 12 h 30 ¹
Exploitant	Privé
Nature du vol	Navigation
Personnes à bord	Pilote accompagné d'un instructeur
Conséquences et dommages	Avion fortement endommagé

**Collision avec une ligne électrique en croisière,
arrachement du train principal**

1 DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages, des enregistrements des radiocommunications et des données radar.

Le pilote, accompagné d'un instructeur, décolle de l'aérodrome de Pontoise – Corneilles-en-Vexin (95) en direction de l'aérodrome d'Amiens-Glisy (80) vers 12 h 20 en VFR spécial. L'ATIS de Pontoise indique un ciel couvert à 700 ft sol (soit à une altitude de l'ordre de 1 000 ft). La visibilité est supérieure à 10 km.

À 12 h 27 min 11 (voir **Figure 1**, point **1**), le pilote quitte l'espace de Pontoise et évolue à une altitude d'environ 900 ft, sous le plafond nuageux. Deux minutes plus tard, à 12 h 29 min 44 (point **2**), le pilote contacte le contrôleur tour de Beauvais et précise qu'ils volent à une altitude de 800 ft (la hauteur de l'avion est alors de l'ordre de 400 ft). À 12 h 31 min 50 (point **3**), le contrôleur indique au pilote qu'il est en transit VFR spécial et lui fournit les conditions météorologiques mesurées sur l'aérodrome de Beauvais : visibilité supérieure à 10 km, nuages fragmentés à 1 000 ft sol (soit à une altitude de l'ordre de 1 400 ft) et à 2 700 ft sol.

À 12 h 32 min 13 (point **4**), l'instructeur indique au contrôleur : « *les conditions ne sont pas bonnes, donc on va monter par sécurité, on est en IMC* ». À ce moment, l'avion est à une altitude d'environ 775 ft (hauteur de l'ordre de 100 ft). Le contrôleur lui demande alors d'essayer de garder les conditions VMC pour poursuivre. Il annonce ensuite au pilote qu'il n'a plus de contact radar sur l'avion et l'invite à faire demi-tour pour récupérer les conditions VMC.

Entre ces deux derniers messages radio, à 12 h 32 min 33 (point **5**), l'avion entre en collision avec une ligne électrique qui culmine à une altitude d'environ 850 ft, la hauteur de l'avion est de l'ordre de 150 ft. Le transpondeur cesse d'émettre une dizaine de secondes après la collision.

¹ Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

Le pilote et l'instructeur constatent que le train d'atterrissage principal n'est plus présent sous le fuselage de l'avion et que l'empennage horizontal est endommagé.

L'instructeur reprend alors les commandes, monte dans la couche nuageuse pour poursuivre le vol. Il demande un guidage radar au contrôleur pour rejoindre l'aérodrome de Beauvais, mais ce dernier ne le voyant pas sur son écran radar ne peut satisfaire sa demande. L'instructeur confirme au contrôleur que le transpondeur ne fonctionne plus². Une trentaine de secondes plus tard, l'instructeur retrouve les références visuelles extérieures. Il aperçoit l'aérodrome de Beauvais-Tillé. Une fois sur place, l'instructeur fait un premier passage au-dessus de la piste et le contrôleur confirme qu'il voit uniquement le train avant. L'instructeur atterrit ensuite sur la piste secondaire de l'aérodrome de Beauvais (piste 22), sur le train avant, après avoir coordonné avec le pilote les actions de sécurité associées.

² L'enquête n'a pas cherché à déterminer l'origine de l'arrêt des émissions du transpondeur. Aucune antenne sur le fuselage n'était endommagée.

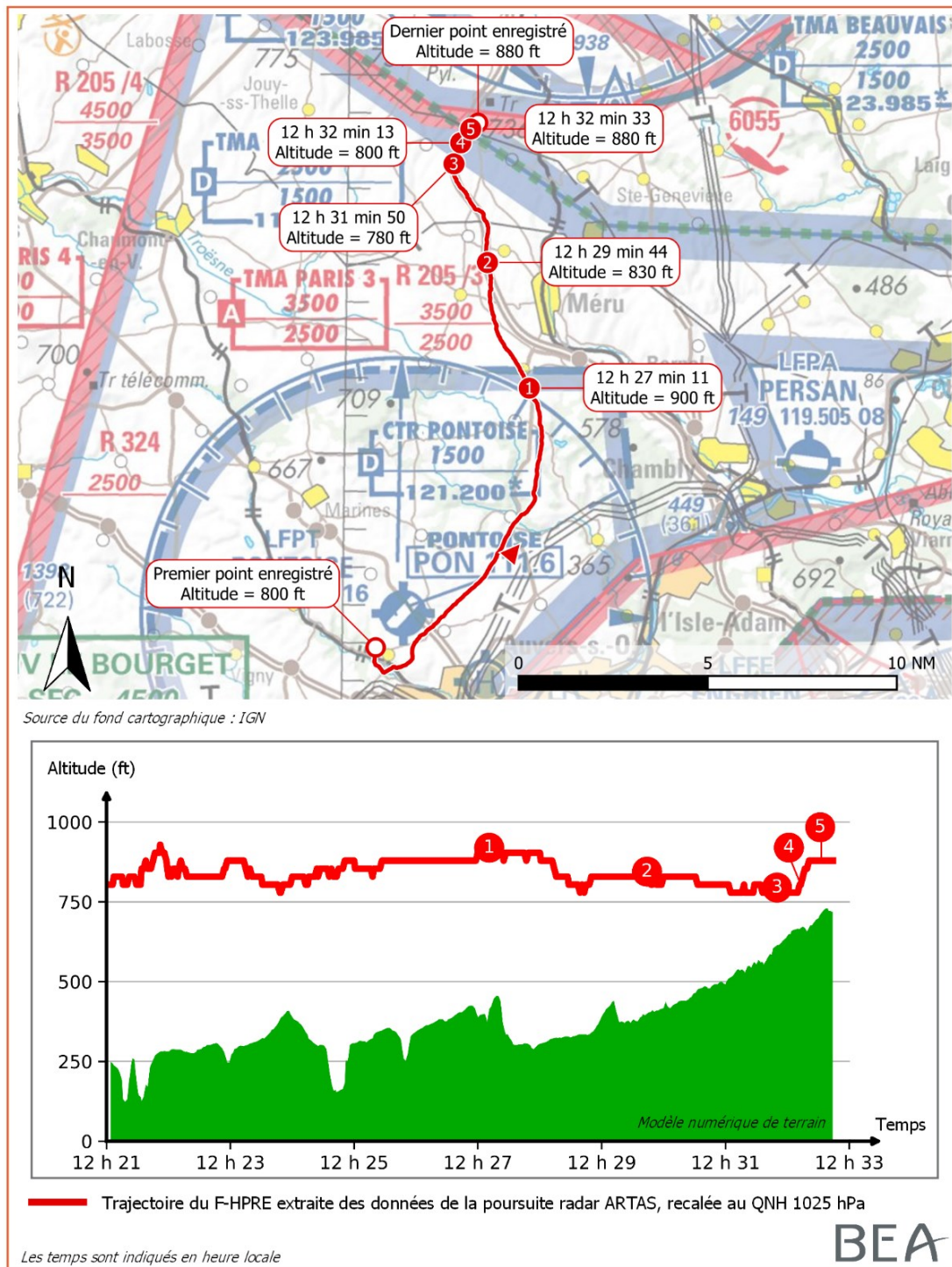


Figure 1 : trajectoire du F-HPRE³ (Source : BEA)

2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur l'avion

Le F-HPRE est un Cessna FA150K. C'est un avion à train fixe tricycle et à ailes hautes. Le pilote en est le propriétaire. Il est équipé d'un moteur Continental O-200-A. Il n'est pas équipé pour le vol IFR.

³ L'avion était correctement calé au QNH 1 025 hPa.

L'avion a été immobilisé entre le 15 juin 2021 et le 18 janvier 2023, période pendant laquelle a notamment été réalisée une révision générale du moteur en 2022. Le 4 octobre 2022, la société en charge de la révision a effectué un rodage du moteur au banc pendant deux heures, en conformité avec la documentation du constructeur du moteur.

La documentation du constructeur précise qu'un vol d'essai avec de l'huile minérale est nécessaire pour compléter le rodage avec notamment :

- une croisière à 75 % de puissance pendant une heure avec une mixture réglée pour la meilleure puissance ou plein riche ;
- alternances de croisière à 65 % et 75 % durant la deuxième heure avec une mixture réglée selon les paramètres de croisière pour la meilleure puissance.

Un premier vol d'une durée de 1 h 20 a été réalisé le 18 janvier 2023, la première partie du rodage du moteur a été effectuée. Aucune anomalie n'a été détectée au cours de ce vol. Il s'agissait d'un vol au départ de l'aérodrome de Pontoise, en direction de l'aérodrome de Rouen, réalisé par le pilote avec l'instructeur. Le vol de l'accident correspondait à la deuxième partie du rodage du moteur.

Le mécanicien de l'atelier de maintenance ayant supervisé la révision du moteur indique qu'il recommande en général aux propriétaires de réaliser des vols locaux (idéalement, dans la CTR de Pontoise) pour le/les vols d'essai après une telle révision.

2.2 Navigation entre Pontoise et Amiens

À l'intérieur de la CTR de Pontoise, au nord de l'aérodrome, des points topographiques sont cotés à 578, 667 et 709 ft sur la carte au 1/500 000^e OACI publiée par l'IGN. Dans cette zone, l'altitude minimale de vol⁴ était comprise entre 1 078 ft et 1 209 ft.

Entre Pontoise et Beauvais, la carte au 1/500 000^e OACI publiée par l'IGN mentionne :

- plusieurs lignes haute tension ;
- un relief culminant à une altitude de 759 ft, surélevé d'une ligne électrique haute-tension ;
- un obstacle culminant à une altitude de 938 ft (hauteur 361 ft).

Sur ce tronçon, l'altitude minimale de vol était donc de 1 259 ft vis-à-vis du sol et de 1 438 ft vis-à-vis des obstacles.

La navigation cheminant le long de l'autoroute impliquait une hauteur minimale de survol de 1 000 ft⁵.

Entre Beauvais et Amiens, la carte au 1/500 000^e OACI publiée par l'IGN mentionne :

- une ligne haute tension ;
- un relief culminant à une altitude de 486 ft ;
- de nombreuses éoliennes culminant jusqu'à une altitude de 1 006 ft (hauteur 441 ft).

Sur ce tronçon, l'altitude minimale de vol était donc de l'ordre de 986 ft vis-à-vis du sol et de l'ordre de 1 506 ft vis-à-vis des obstacles.

⁴ 500 ft au-dessus du sol ou de l'eau, ou au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 150 m autour de l'aéronef.

⁵ Voir l'arrêté du 10 octobre 1957 relatif au survol des agglomérations et des rassemblements de personnes ou d'animaux ([Version en vigueur le jour de l'accident](#)).

2.3 Renseignements météorologiques

La carte TEMSI valable à 13 h (disponible à partir de 11 h) indiquait, dans la zone festonnée contenant la trajectoire prévue :

- une visibilité supérieure à 8 km localement, une visibilité comprise entre 5 et 8 km, et localement une visibilité comprise entre 1,5 et 5 km en raison de pluie, de bruine et de brume étendue ;
- localement de la pluie et de la bruine ;
- sur les terres, localement de la bruine ;
- des nuages fragmentés BKN, localement ciel couvert OVC, de strato-cumulus et de cumulus dont la base se situe entre une altitude de 1 500 ft et de 3 000 ft et le sommet entre 5 000 ft et 7 000 ft ;
- localement, des nuages épars SCT et morcelés BKN de stratus dont la base se situe entre une altitude de 500 ft et de 1 000 ft et le sommet entre 1 500 ft et 2 000 ft ;
- l'isotherme 0 °C à 5 000 ft et à 7 000 ft ;
- du givrage modéré à 3 000 ft et à 7 000 ft ;

Le TAF de 12 h de l'aérodrome de Beauvais – Tillé donnait, pour la période concernée :

- visibilité supérieure à 10 km ;
- ciel couvert OVC à une hauteur de 900 ft ;
- devenant, entre 13 h et 15 h, nuages épars SCT à une hauteur de 1 500 ft et nuages fragmentés BKN à une hauteur de 3 000 ft.

Le METAR de 12 h de l'aérodrome de Pontoise – Corneilles-en-Vexin (altitude de 325 ft) donnait les paramètres de visibilité et de nébulosité suivants :

- visibilité supérieure à 10 km ;
- ciel couvert OVC à une hauteur de 700 ft.

Celui de l'aérodrome de Beauvais – Tillé (altitude de 359 ft) donnait :

- visibilité supérieure à 10 km ;
- nuages fragmentés BKN à une hauteur de 600 ft ;
- ciel couvert ouvert OVC à une hauteur de 1 200 ft ;
- devenant nuages épars SCT à une hauteur de 2 000 ft.

Celui de l'aérodrome d'Albert – Bray (altitude 363 ft), distant de 13 NM de l'aérodrome d'Amiens-Glisys, donnait :

- visibilité supérieure à 10 km ;
- peu de nuages FEW à une hauteur de 1 200 ft ;
- nuages épars SCT à une hauteur de 2 700 ft ;
- nuages morcelés BKN à une hauteur de 3 400 ft.

L'analyse de Météo-France précise que la zone de l'accident se situait dans le secteur chaud d'une perturbation avec des passages de bruine et la présence de stratus. Cette perturbation se décalait vers le sud. L'amélioration s'est faite lentement par le nord-ouest et a atteint la région parisienne l'après-midi. En dehors des précipitations, les visibilités étaient supérieures à 10 km. Sous les bruines, au cours de la matinée, la visibilité était réduite entre 2 et 5 km en général. Les plafonds relevés sur l'aérodrome de Beauvais-Tillé s'abaissaient jusque 600 ft, ce qui correspondait à une base des nuages à environ 1 000 ft d'altitude. Le lieu de l'accident s'élevant vers 700 ft, le plafond y était estimé à 200-300 ft.

2.4 Renseignements sur les personnes à bord

2.4.1 Expérience et témoignage de l'instructeur

L'instructeur, âgé de 49 ans, était titulaire d'une licence de pilote professionnel CPL(A) depuis 2007 (licence de pilote privé obtenue en 1996) avec les qualifications multimoteurs à pistons (MEP), de vol aux instruments multimoteur (IR/ME) et TBM monomoteur à turbine (SET). Il était également instructeur avion FI(A) depuis 2015 et IFR avion IRI(A) depuis 2016. Il détenait les autorisations examinateur. Il totalisait environ 3 300 heures de vol dont environ 1 500 en tant qu'instructeur.

L'instructeur indique que le vol n'était pas un vol d'instruction⁶. Il précise qu'il était pilote de sécurité sur ce vol pour le rodage du moteur, et qu'il accompagnait le pilote, qualifié, qui ne se sentait pas assez sûr et qui souhaitait un instructeur pour se remettre à niveau. Il estimait cependant être le commandant de bord au cours de ce vol.

L'instructeur indique qu'il n'a pas ressenti de pression particulière pour faire le vol. Il indique qu'il vole beaucoup, tous les jours, qu'il fait de l'instruction (principalement en IFR), qu'il est président d'un aéroclub, qu'il est pilote de DA42 et de TBM pour des propriétaires et qu'il gère également d'autres activités aéronautiques. Il n'a pas de problème de trésorerie. Il précise qu'il n'a pas pris le temps d'analyser les conditions météorologiques avant le départ de son domicile, contrairement à ses habitudes, car il a dû gérer un dossier relatif à une de ses activités. Lorsqu'il a envisagé d'annuler le vol en raison des conditions météorologiques, sur son trajet vers l'aérodrome, le pilote était déjà présent au hangar. Il ajoute qu'il appréciait de voler avec le pilote dans son avion refait à neuf.

L'instructeur explique qu'il a passé deux heures avec le pilote en salle de briefing, pendant lesquelles ils ont analysé les cartes météorologiques, notamment l'ensemble des cartes disponibles sur internet. L'amélioration des conditions météorologiques se déplaçait du nord vers le sud. Le but du vol était de partir vers le nord. Il ajoute qu'il connaît très bien ce trajet, notamment les altitudes de sécurité. Ils avaient ainsi retardé le départ de deux heures pour laisser la situation météorologique s'améliorer. Ils n'ont pas retardé le vol davantage car l'instructeur avait d'autres activités prévues l'après-midi.

Lors du premier vol de rodage du moteur, les conditions météorologiques leur avaient permis de voler entre 1 000 et 2 000 ft. Ce vol avait été l'occasion d'entraîner le pilote au vol sans visibilité (VSV)⁷.

Au cours du vol de l'accident, proche de l'autoroute, l'instructeur s'est aperçu qu'ils étaient bas. Il indique qu'il a dit au pilote « *remonte* », mais il n'a pas contrôlé l'action réellement effectuée par le pilote, en qui il avait une totale confiance. Il ajoute que juste avant la collision avec la ligne, il regardait les paramètres du moteur, pour le rodage. Il n'a pas vu le pylône ni les câbles. Il a ensuite repris les commandes, il est monté dans la couche nuageuse puis a poursuivi le vol jusqu'à l'aérodrome de Beauvais – Tillé. Il a choisi d'atterrir sur l'aérodrome de Beauvais car les moyens de secours étaient disponibles. De plus, les conditions météorologiques y étaient plus favorables pour le vol à vue.

⁶ L'instructeur a cependant renseigné ce vol comme un vol d'instruction dans son carnet de vol.

⁷ Ils indiquent ne pas avoir utilisé de dispositif spécifique (lunettes, capote...) et être restés en conditions VMC.

L'instructeur explique qu'il a peut-être eu une baisse de vigilance sur la conduite du vol et un excès de confiance dans les capacités du pilote. Il estime que ceci est probablement dû à une pratique importante de l'activité aérienne. Il ne s'explique pas les raisons qui l'ont poussé à entreprendre ce vol.

2.4.2 Expérience et témoignage du pilote

Le pilote, âgé de 71 ans, était titulaire d'une licence de pilote privé d'avion PPL(A) depuis 1992. Il n'avait pas volé en avion depuis juillet 2021 hormis pour le premier vol de rodage du moteur après sa révision générale⁸. Il totalisait environ 250 heures de vol, dont environ 60 en tant que commandant de bord. Il était également titulaire d'une licence de pilote privé d'hélicoptère PPL(H) avec la qualification R22 depuis 2017, non valide depuis 2020. Il totalisait sur hélicoptère environ 120 heures de vol, dont environ 20 en tant que commandant de bord. Au cours des trois derniers mois, il avait volé un peu moins de deux heures en R44 en instruction, pour des vols locaux de maniabilité. Il était enfin titulaire d'un brevet de pilote d'ULM classe 3 (multiaxe) depuis 2007. Il totalisait 36 heures de vol en ULM.

Le pilote explique qu'il souhaitait voler avec un instructeur pour se remettre à niveau car il n'avait pas volé en avion depuis plus de dix-huit mois.

Le pilote indique qu'ils ont étudié la situation météorologique très sérieusement avant le départ. Il indique qu'il n'avait pas de carte aéronautique avec lui, mais que l'instructeur avait sa tablette avec les cartes. Il précise qu'habituellement, il prépare ses navigations, avec des altitudes de sécurité, mais il ne l'a pas fait pour ce vol. Il n'avait pas de log de navigation. Il ajoute que s'il avait été seul, il ne serait pas parti en vol dans ces conditions. Il indique qu'en vol, la visibilité n'était pas très bonne, mais qu'il n'était pas inquiet car l'instructeur était qualifié IFR.

Au cours du vol, il était concentré sur le cheminement le long de l'autoroute qu'il gardait sur sa gauche. Il explique que quelques instants avant la collision, il a vu des câbles électriques avec un pylône sur sa droite, qu'il a piqué pour passer sous les câbles puis cabré pour reprendre de l'altitude. C'est à ce moment-là, qu'ils ont ressenti un choc qu'ils ont en premier lieu attribué à la manœuvre et non à l'arrachement du train principal ou à la collision d'une jambe de train avec l'empennage horizontal.

Il ajoute enfin que l'atelier de maintenance lui avait demandé de roder le moteur au cours des deux premiers vols suivant la sortie de maintenance, en respectant différents préaffichages. Il ne pense pas que l'atelier lui a demandé de rester à proximité de l'aérodrome pour les vols de rodage. Il ajoute que l'instructeur a vérifié les diverses recommandations, notamment auprès d'un mécanicien qu'il connaissait. L'instructeur avait ainsi prévu de respecter différents régimes moteur pendant des durées préétablies.

2.5 Renseignements sur la ligne électrique

La ligne électrique heurtée par l'avion est mentionnée sur :

- la carte au 1/500 000^e OACI publiée par l'IGN ;
- la carte VAC de l'aérodrome de Beauvais-Tillé (aux abords du point SW).

⁸ Selon le carnet de vol du pilote, les vols réalisés en 2021 (avant l'immobilisation de l'avion) et le vol du 18 janvier 2023 étaient des vols d'instruction.

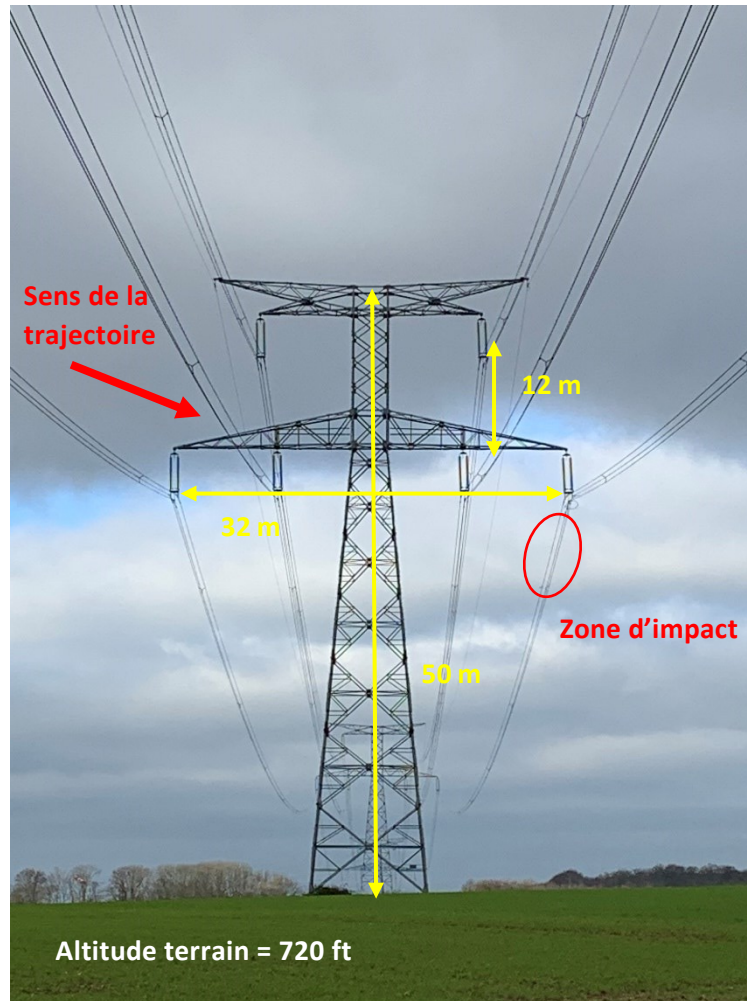


Figure 2 : croquis de la ligne électrique (Source : BEA)
Photo prise le lendemain de l'accident

La ligne électrique est composée de deux liaisons (de part et d'autre du pylône), chaque liaison est composée de trois faisceaux (triphasé), comprenant chacun trois câbles. Ces câbles sont des torons torsadés en acier non gainé, de 3 cm de diamètre. La différence de potentiel électrique entre chaque phase est de 400 kV. Au-dessus de chaque liaison se trouve un câble de garde, relié à la terre, faisant office de protection foudre.

La hauteur du faisceau heurté est d'environ 125 ft, soit une altitude de l'ordre de 850 ft. Il a été légèrement effiloché. La zone d'impact se situe à une quinzaine de mètres du pylône. À cet endroit, les pylônes sont espacés d'environ 550 m.

Les deux jambes du train principal ont été retrouvées à une quinzaine de mètres après la ligne électrique.

3 CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête.

Scénario

Le pilote et l'instructeur ont entrepris un vol dans des conditions météorologiques défavorables au vol à vue. Ce vol était dédié au rodage du moteur qui avait été récemment révisé.

Le pilote aux commandes, qui n'avait pas volé depuis plus d'un an et demi, souhaitait une remise à niveau avec un instructeur. L'instructeur se considérait commandant de bord. Il assurait ainsi la prise de décision et le suivi des paramètres dans le cadre du rodage du moteur.

Lors de la préparation du vol, les pilotes avaient considéré que les conditions météorologiques s'amélioreraient au nord. Ils n'avaient pas déterminé d'altitude de sécurité pour leur vol.

Le vol a été réalisé à une altitude relativement constante, aux limites de la couche nuageuse. La hauteur de l'avion a progressivement diminué de 500 ft à 100 ft en raison de l'élévation du relief.

Une trentaine de secondes avant la collision la ligne électrique, l'altitude de l'avion a augmenté légèrement, probablement en réponse à la sollicitation « *remonte* » de l'instructeur. Après avoir perdu les références visuelles dans la couche nuageuse un court instant, les pilotes n'ont pas pu éviter la collision avec la ligne électrique.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la collision avec la ligne électrique :

- la décision d'entreprendre un vol VFR, avec un plafond nuageux ne permettant pas d'atteindre la destination selon l'itinéraire prévu ;
- l'absence de détermination d'une butée minimale d'altitude lors de la préparation du vol ;
- la poursuite du vol dans des conditions météorologiques défavorables au vol à vue ;
- une surveillance extérieure insuffisante, qui aurait pu permettre d'identifier la diminution de la hauteur de l'avion ;
- la décision d'effectuer un vol de rodage du moteur dans des conditions météorologiques marginales nécessitant une surveillance extérieure accrue ;
- l'excès de confiance mutuel entre le pilote et l'instructeur.

Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.